

TÜRK SPOR BİLİMLERİ DERGİSİ | **THE JOURNAL OF TURKISH SPORT SCIENCES**
Türk Spor Bil Derg | *J Turk Sport Sci*

Cilt 7, Sayı 1 | **Volume 7, Issue 1**
Mart 2024 | **March 2024**
ISSN: 2636/848X | **ISSN: 2636/848X**

Yayın hakkı © 2019 Erkan Faruk ŞİRİN
Türk Spor Bilimleri Dergisi yılda 2 kez yayımlanan Ulusal hakemli süreli bir yayındır.
The Journal of Turkish Sport Sciences is published biannually (March- October)

<http://dergipark.org.tr/tsbd>

Türk Spor Bilimleri Dergisi Adına
Sahibi – Owner/ Baş Editör – Editor in Chief

Dr. Erkan Faruk ŞİRİN

Editör Yardımcıları/ Associate Editor

Dr. Hayri DEMİR

Yayın Koordinatörü/Publishing Coordinator

Yahya Gökhan YALÇIN

İngilizce Dil Editörü

Dr. Özer YILDIZ

Proofreading for Abstracts

Dr. Özer YILDIZ

Yazım Kontrol Grubu

Yahya Gökhan YALÇIN

Ali ERDOĞAN

Editing Scout

Yahya Gökhan YALÇIN

Ali ERDOĞAN

Yayın Dili

Türkçe-İngilizce

Language

Turkish-English

Kapak Tasarım/Cover Design By

Yahya Gökhan YALÇIN

Türk Spor Bilimleri Dergisi
The Journal of Turkish Sport Sciences
BİLİM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Dr. Ahmet Azmi YETİM	Gazi Üniversitesi
Dr. Asuman Seda SARAÇALOĞLU	Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Alparslan İNCE	Ordu Üniversitesi
Dr. Erdil DURUKAN	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Funda KOÇAK	Ankara Üniversitesi
Dr. Gülfem SEZEN BALÇIKANLI	Gazi Üniversitesi
Dr. Hakan SUNAY	Ankara Üniversitesi
Dr. İbrahim YILDIRAN	Gazi Üniversitesi
Dr. Mehmet Çağrı ÇETİN	Mersin Üniversitesi
Dr. Mehmet Fatih YÜKSEL	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Mehmet GÜNAY	Gazi Üniversitesi
Dr. Metin KAYA	Gazi Üniversitesi
Dr. Metin YAMAN	Gazi Üniversitesi
Dr. Murat ERDOĞDU	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Mustafa Levent İNCE	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Rana VAROL	Ege Üniversitesi
Dr. Settar KOÇAK	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Özer YILDIZ	Necmettin Erbakan Üniversitesi
Dr. Yunus ARSLAN	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Dizin: *The Journal of Turkish Sport Sciences/Türk Spor Bilimleri dergisi* Directory of Research Journals Indexing (DRJI)  , Academic Resource Index  , Scientific Indexing Services  Scientific Indexing Services ve  **GENERALIMPACTFACTOR**  taranmaktadır

2024: 7(1) SAYI HAKEMLERİ / REVIEWERS FOR 2024: 7(1)

Dr. Ali ERDOĞAN

Dr. Baykal KARATAŞ

Dr. Kürşat ACAR

Dr. Murat ÖZMADEN

Türk Spor Bilimleri Dergisi
The Journal of Turkish Sport Sciences

Editörden

Kıymetli spor bilimciler,

The Journal of Turkish Sport Sciences/Türk Spor Bilimleri Dergisi'nin 7. Cilt 1. Sayısını sunuyoruz. Çalışmalarını dergimiz yolu ile paylaşan araştırmacılara ve yayın değerlendirme sürecinde değerli görüşleri ile hakemlik katkısında bulunan akademisyenlere çok teşekkür ederiz.

Bir sonraki sayımızda buluşmak ümidiyle...

Editör

Dr. Erkan Faruk ŞİRİN

ORJİNAL ARAŞTIRMA/ORIGINAL RESEARCH

Sayfa/Page

Egzersiz Motivasyonları Envanterinin (EMI-2) Türk Kültürüne Uyarlanması ve Lise Öğrencilerinin Egzersize Katılım Motivasyonları

Adaptation of the Exercise Motivations Inventory (EMI-2) into Turkish Culture and High School Students' Motivations for Participation in Exercise

Melike TAŞBİLEK YONCALIK, Orhan YONCALIK.....

1-9

DERLEME/REVIEW

Relationship Between Visceral Fat Tissue and Exercise

Viseral Yağ Dokusu ve Egzersiz İlişkisi

Ebru CEVİZ

10-20



ISSN: 2636-848X

**Türk Spor Bilimleri
Dergisi**
Türk Spor Bil Derg

Cilt 7, Sayı 1
Mart 2024, 1-9

**The Journal of Turkish
Sport Sciences**
J Turk Sport Sci

Volume 7, Issue 1
March 2024, 1-9

**Melike TAŞBİLEK
YONCALIK¹**
Orhan YONCALIK²

¹ Kırıkkale Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

² Ankara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Fakültesi

Sorumlu Yazar: M. Taşbilek
Yoncalık
e-mail: meliketyoncalik@gmail.com

Geliş Tarihi: 31.12.2023
Kabul Tarihi: 11.01.2024

ORJİNAL ARAŞTIRMA
ORIGINAL RESEARCH

Egzersiz Motivasyonları Envanterinin (EMI-2) Türk Kültürüne Uyarlanması ve Lise Öğrencilerinin Egzersize Katılım Motivasyonları

Özet

Bu çalışmanın amacı Markland ve Ingledew'in (1997) geliştirdiği Egzersiz Motivasyonları Envanterinin (EMI-2) Türk kültürüne uyarlanması ve lise öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarının ölçülmesidir. Çalışmada Kırıkkale il merkezinde bulunan Anadolu liselerinin 12. sınıflarında öğrenim gören 481 öğrencinin görüşü değerlendirilmiştir. Orijinal ölçek 51 madde ve 14 alt faktörden oluşurken, 6'lı Likert tipi değerlendirilmeye sahiptir. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA); güvenilirliğini sınamak için Cronbach's Alpha ve Spearman Brown analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda elde edilen bulgular, lise öğrencilerinin egzersize katılım motivasyonlarını belirlemek için uyarlanan EMI-2'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde ölçeği oluşturan 14 faktörün 6'sında cinsiyetler arası anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Kızlara göre erkek öğrenciler, egzersize katılımda "Güç ve Dayanıklılık", "Sosyal Tanınma", "Yarışma/Rekabet", "Eğlence/Haz Alma" ve "Ait Olma/Bağ Kurma" faktörlerine anlamlı düzeyde daha yüksek değerler vermişlerdir. "Kilo Kontrolü" faktöründe ise kız öğrencilerin puanı anlamlı derecede daha yüksektir.

Anhtar Kelimeler: Fiziksel aktivite, egzersize katılım, güdü, öğrenci

Adaptation of the Exercise Motivations Inventory (EMI-2) into Turkish Culture and High School Students' Motivations for Participation in Exercise

Abstract

The aim of this study was to adapt the Exercise Motivations Inventory (EMI-2) developed by Markland and Ingledew (1997) into Turkish culture and to measure high school students' motivations to participate in physical activity. In the study, the opinions of 481 students studying in the 12th grades of Anatolian high schools in Kırıkkale city center were evaluated. The original scale consists of 51 items and 14 sub-factors and has a 6-point Likert-type assessment. Confirmatory Factor Analysis (CFA) was conducted to determine the construct validity of the scale. Moreover, Cronbach's Alpha and Spearman Brown analyses were conducted to test its reliability. The findings of the analyses revealed that the EMI-2, which was adapted to determine high school students' motivation to participate in exercise, is a valid and reliable instrument. When the answers given by the students participating in the study were analyzed, it was seen that there was a significant difference between genders in 6 of the 14 sub-factors of the scale. Compared to girls, male students gave significantly higher values to the factors of "Strength and Endurance", "Social Recognition", "Competition", "Enjoyment" and "Affiliation" in exercise participation. In the "Weight Control" factor, the scores of female students were significantly higher.

Keywords: Physical activity, exercise participation, motive, student

Atf için; Taşbilek Yoncalık, M. ve Yoncalık, O. (2024). Egzersiz motivasyonları envanterinin (EMI-2) Türk kültürüne uyarlanması ve lise öğrencilerinin egzersize katılım motivasyonları. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-9.

Bu çalışma IVth International Eurasian Educational Research Congress da özeti basılan araştırmanın güncellenmiş ve genişletilmiş metnidir

GİRİŞ

Son yıllarda teknolojinin ve dijital cihazların yaygınlaşması ile bireylerin fiziksel aktiviteye katılımının azaldığı gözlemlenmektedir (Demir ve Cicioğlu, 2019; Panão ve Carraça, 2020). Bu durum, bireylerde birçok fizyolojik ve psikolojik rahatsızlığın sebepleri arasında görülmektedir. Çünkü fiziksel aktivite bedensel ve ruhsal iyi oluşu olumlu yönde etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Beden sağlığı açısından, fiziksel aktivitenin kan basıncının düzenlenmesi, vücut ağırlığının kontrol edilmesi, kas dayanıklılığının artırılması, kardiyorespiratuvar gelişimin sağlanması, yaşlanmaya bağlı fiziksel gerilemenin azaltılması ve geciktirilmesi, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi gibi pek çok faydasının olduğu bilinmektedir (Batouli ve Saba, 2017). İnsanları yaşamları boyu fiziksel aktiviteye ya da egzersiz yapmaya teşvik edebilmek için yapılacak çalışmalarda, bireylerin egzersize katılım güdülerini belirlemek önemlidir. Bu maksatla geliştirilmiş birçok ölçme aracı bulunmaktadır. Markland ve Ingledew (1997) tarafından geliştirilen Egzersiz Motivasyonları Envanteri [Exercise Motivations Inventory-2 (EMI-2)] bunlardan biridir. Bu envanter egzersize katılımı çeşitli motivasyonlar bakımından ölçen ve Arapça, Fransızca, Felemenkçe, İtalyanca ve İspanyolca dahil olmak üzere birçok yaygın dile uyarlanması yapılan (<http://exercise-motivation.bangor.ac.uk/emi/foreign.php>) ve çok sayıda atf almış bir ölçme aracıdır. Eldeki bu makale kaleme alındığı sırada Google Akademik'te yapılan taramada Markland ve Ingledew'ın (1997) EMI-2'yi literatüre kazandırdıkları makalenin 740'ın üzerinde atf aldığı görülmektedir. EMI-2 üniversite öğrencileri, yetişkinler, yaşlılar gibi farklı popülasyonlar üzerinde kullanılmıştır (Kim, & Cho, 2022). EMI-2'nin farklı ülke ve dillerde sınıdığı araştırmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Kim ve Cho (2020) 379 Koreli ve 373 Amerikalı üniversite öğrencisinin katılımı ile yaptıkları çalışmada, Koreli üniversite öğrencileri için 40 maddeli ve 6'lı; Amerikalı üniversite öğrencileri için 42 maddeli ve 5'li Likert EMI-2 ortaya koymuşlardır. Yine aynı yazarlar Kim ve Cho (2022) Amerika Birleşik Devletleri'nde 325 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirdikleri bir başka çalışmada yeniden yapılandırdıkları kısa versiyon EMI-2'nin 33 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçek olmasını önermektedirler. Yazarlar aynı zamanda EMI-2 ölçeğinin sürekli doğrulanmasının gerekli olduğunu belirtmektedirler.

Rodrigues ve diğerleri (2022). EMI-2'yi Portekizceye tercüme etmişler ve doğrulanma çalışması yapmışlardır. Portekizli sporcuların düzenli fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarını değerlendirmek için 49 maddeden oluşan bir ölçek tavsiye etmişlerdir. Revize edilen EMI-2'nin Portekizli sporcuların motivasyonlarını değerlendiren güvenilir bir ölçek olduğunu savunmuşlardır.

Amerikada yaş ortalaması 63.8 olan 645 yetişkin üzerinde EMI-2'nin uygulandığı bir araştırmada elde edilen verilere yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucu 37 maddeden oluşan 6 faktörlü bir envanter ortaya çıkmıştır. Faktör isimleri eğlence, keyif ve görünüm, sağlık ve fitness, sosyal/duygusal faydalar, kilo yönetimi ve stres yönetimi olarak belirtilmiştir. Bu yeni EMI-2'nin egzersiz yapan ve yapmayan yaşlı yetişkinlerde orta derecede egzersize katılmaya yönelik dışsal ve içsel motivasyonu değerlendirmek için uygun bir araç olduğu vurgulanmıştır (Dacey, 2004).

Vučković, Krejač ve Kajtna (2022) EMI-2'nin Sloven öğrenciler için yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar 14 faktörden 13'nün Cronbach Alfa değerinin 0.8'in birinin ise 0.7'nin üzerinde olduğunu tespit etmişleridir. Bu nedenle herhangi bir değişiklik yapmayı uygun bulmamışlar ve EMI-2'nin Slovenya'da kullanıma uygun olduğunu söylemişlerdir.

Brezilya'da EMI-2'nin uyarlanması ve psikometrik özelliklerinin doğrulanmasının amaçlandığı bir diğer çalışmada, ölçeğin Portekizceye tercüme edilmiş versiyonu, her iki cinsiyetten 2380 üniversite öğrencisinden oluşan bir örnekleme uygulanmıştır. Sonuç olarak 10 faktöre dağılmış 44 maddeden oluşan EMI-2'nin Brezilya nüfusunun kültürüne uygun tatmin edici bir yapı sunduğu bulunmuştur. (Guedes, Legnani ve Legnani, 2012a).

Yine başka bir araştırmada Brezilyalı ve Portekizli üniversite öğrencilerinde EMI-2'nin psikometrik özellikleri test edilmiştir. Araştırmaya 502 Brezilyalı 319 Portekizli öğrenci katılmıştır. Verilere açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda orijinal envantere

bulunan 11 madde silinmiştir Geriye kalan maddeler, 5 alana (faktör) (Psikolojik, Kişilerarası, Sağlık, Beden ve Fiziksel Durum) dağıtılmıştır (Campos, Dos Santos, Sampaio, Marôco, & Campos, 2022).

Yaşları 18 ile 69 arasında değişen ve ortalama yaşları 39 olan kadın ve erkek 115 kişinin katıldığı bir başka araştırmada EMI-2'nin Maltaca versiyonunun kabul edilebilir olduğu ve Maltaca konuşan popülasyonlarda kullanılabilirliği önerilmiştir (Karl Spiteri vd., 2022).

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı “EMI-2” ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması ve lise öğrencilerinin egzersize katılım motivasyonlarının belirlenmesidir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

EMI-2, Kırıkkale il merkezinde bulunan Anadolu liselerinin 12. sınıflarında öğrenim gören toplam 502 öğrenciye uygulanmıştır. Fakat bu öğrencilerden 481'inin cevapları değerlendirmeye alınmıştır. Cevaplarında eksiklikler saptanan 21 öğrenci veri setinden tamamen çıkarılmıştır.

Tablo 1. Örnekleme İlişkin Betimleyici İstatistikler

Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	228	47,4
Erkek	200	41,6
Belirtmeyen	53	11,0
Yaş		
16 yaş	10	2,1
17 yaş	138	28,7
18 yaş	318	66,1
19 yaş	15	3,1
Toplam	481	100

Veri Toplama Araçları

Katılımcıların demografik özellikleri araştırmacılar tarafından oluşturulan “Kişisel Bilgi Formu” ile toplanmıştır. Türk kültürüne uyarlamak ve lise öğrencilerinin egzersize katılım motivasyonlarını sınamak için başvuru EMI-2 Markland ve Ingledew (1997) tarafından İngilizce olarak geliştirilmiştir. Orijinal ölçek 6'lı Likert tarzı olup 51 madde ve 14 alt boyuttan oluşmaktadır.

İşlem Yolu

Türkçe envanterin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için IBM SPSS 27 ve IBM AMOS 23 programları kullanılmıştır. Analizler öncesinde kayıp veri analizi ile veri setindeki hatalar ve boşluklar tespit edilmiş, gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Envanterin yapı geçerliğini sınamak için Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) başvurulmuştur (bkz. Tablo 2, Tablo 3). Ölçeğin güvenilirliği Cronbach's Alpha katsayıları ve Spearman Brown (İki yarı test güvenilirliği) katsayısı analizleriyle ortaya konmuştur (Tablo 4).

Araştırmada yüzde, frekans (sıklık), ortalama ve standart sapma değerlerine yer verilmiş olup, cinsiyet değişkeni bakımından yapılan analizlerde T-Testine (Bağımsız Örneklem) başvurulmuştur.

Çeviri Aşaması

Çalışma için gerekli olan izin David Markland'dan e-posta aracılığı ile alınmıştır. Envanterin orijinali İngilizcedir. Uyarlama çalışmalarında yapılan çeviri aşamasında tek kişiye veya oluşturulacak bir komisyona başvurulabileceği vurgulanmıştır (Brislin ve arkadaşları, 1973'den aktaran Aegisdottir, Gerstein, Cinarbas, 2008, s.201). Buradan hareketle envanter maddeleri İngilizce öğretimi alanında bir uzman tarafından Türkçeye tercüme edilmiştir. Tercüme sonucu elde edilen maddelerin anlamlarının orijinalleriyle karşılaştırılabilmesi için EMI-2'yi önceden bilmeyen başka bir uzman tarafından tüm maddeler tekrar

İngilizceye çevrilmiştir. Envanterin orijinal hali ile Türkçeden İngilizceye geri çevrilmiş hali arasındaki anlam benzerliği araştırmacılar tarafından tatminkâr bulunmuştur. Türkçeye çevrilen her bir madde beden eğitimi ve spor ile psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanındaki akademisyenler tarafından orijinaline ve ait olduğu faktöre uygunluğu bakımından incelenmiş ve dilimizdeki anlaşılabilirliği açısından değerlendirilmiştir. Bir ölçeğin çevirisini ön testten geçirmek için küçük bir katılımcı gruptan (örneğin 10 kişi) ölçeğin her bir maddesi için sözlü veya yazılı geri bildirimde bulunmaları istenebilir (Aegisdottir vd., 2008). Burada amaç orijinal maddelerin anlamlarının yansıtılmasında çeviri aşamasının ne kadar başarılı olduğuna dair fikir edinmektir. Bunun için araştırmacı ölçekten rastgele maddeler seçer ve “ne demek istiyor” gibi sorular sorar (Brislin vd., 1973’den aktaran Aegisdottir vd., 2008 s.203). Ön test çalışması amacıyla ölçekten rastgele seçilen 10 maddenin ne anlama geldiği uygulama yapılmayan 16 on ikinci sınıf Anadolu Lisesi öğrencisine sorulmuştur. Öğrencilerin maddeleri ifade ediş şekilleri çeviri aşamasının yeterli başarıyı yakaladığını göstermiştir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Çalışmada Doğrulayıcı Faktör Analizine başvurulmuştur. Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında da kullanılan DFA, oluşturulan yapının doğrulanmasında ve yapının geçerlilik güvenirliği hakkında bilgi edinmek amacı ile kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2020, s. 133). Yapılan analiz sonucunda elde edilen uyum iyiliği sonuçlarından χ^2 , p, χ^2/df , CFI, SRMR ve RMSEA değerleri örneklemin N>250 olmasından dolayı rapor edilmiştir (Gürbüz, 2021, s. 40). Test edilen modelin bir bütün olarak toplanan verilerle desteklenip desteklenmediği DFA sonucunda hesaplanan uyum iyiliği değerlerine bakılarak yorumlanmaktadır. DFA uyum iyiliği indekslerine ait referans değerler Tablo 2’de gösterilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen uyum iyiliği sonuçları incelenirken alanda kabul edilen değerler esas alınmıştır (Byrne, 2016; Gürbüz, 2021; Hu ve Bentler, 1999).

Tablo 2. Uyum İyiliği İndeksleri ve Eşik Değerleri

Uyum Ölçümleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
p değeri		p < .05
χ^2/df = Ki kare/Serbestlik derecesi	$\chi^2/df < 3$	$3 < \chi^2/df < 5$
RMSEA= Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü	RMSEA < ,05	,05 < RMSEA < ,08
SRMR= Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü	SRMR < ,05	,05 < SRMR < ,08
CFI= Karşılaştırmalı Uyum İndeksi	,95 > CFI	,80 < CFI < ,95

Not: χ^2/df = Chi-square/degree of freedom, CFI=Comparative Fit Index, SRMR=Standardized Root Mean Square Residual, RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation

Tablo 3. EMI-2 DFA Sonuçları

	χ^2	p	χ^2/df	CFI	SRMR	RMSEA	Faktör Yük Değerleri	
							Min.	Maks.
DFA Değerleri	2646,584	,000	2,336	,814	,055	,053	,43	,69

Not: χ^2/df = Chi-square/degree of freedom, CFI=Comparative Fit Index, SRMR=Standardized Root Mean Square Residual, RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation

Tablo 3’de EMI-2’ye ait DFA sonuçlarına bakıldığında CFI hariç elde edilen tüm uyum iyiliği değerlerinin, kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. χ^2/df değeri 3’ten küçük olarak bulunmuştur. Elde edilen değer ölçüm modeli ile verilerin iyi uyum gösterdiğini ifade etmektedir. CFI değeri .81 olarak bulunmuştur. İlgili literatüre göz gezdirildiğinde, örneklem büyüklüğünün hassas olması ve modelin karışıklığı dikkate alındığında CFI değeri alt sınırının .80 olarak alınabileceği belirtilmektedir (Hu ve Bentler, 1999). SRMR değeri .055 olarak hesaplanmıştır. RMSEA değeri .053 olarak tespit edilmiştir. Alt faktör yükleri .43 - .69 arasında değişmektedir.

Tablo 4. EMI-2 Cronbach's Alpha ve Spearman Brown Katsayısı Değerleri

Faktörler	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha Güvenirlilik Katsayısı	Spearman Brown Eş Yarılar Katsayısı
1- Güç ve Dayanıklılık	4	,703	
2- Pozitif Sağlık	3	,647	
3- Sosyal Tanınma	4	,671	
4- Yarışma/Rekabet	4	,732	
5- Fiziksel Görünüş	4	,639	
6- Kilo Kontrolü	4	,762	
7- Eğlence/Haz Alma	4	,632	
8- Çeviklik	3	,658	,946
9- Hastalıktan Kaçınma	3	,627	
10- Meydan Okuma	4	,653	
11- Yeniden Canlanma	3	,556	
12- Stres Yönetimi	4	,656	
13- Ait olma	4	,663	
14- Sağlığı Koruma	3	,536	
Toplam	51		

Ölçeğe ait faktörlerin iç tutarlılıklarının değerlendirilmesi için Cronbach's Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde EMI-2 ölçeği alt boyutlarının Cronbach's Alpha katsayılarının .54 ile .76 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerlerin kabul edilebilir olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2020). İki yarı yöntemi, ölçekte yer alan maddeler tek-çift olarak ayrılarak testin iki yarısındaki ilişkiyi hareketle elde edilen Spearman Brown kat sayısına göre değerlendirilmektedir. Bu hesaplama yöntemi test puanları arasındaki tutarlılığı göstermektedir (Büyüköztürk, 2020). 481 katılımcıdan toplanan veri ile gerçekleştirilen iki yarı test güvenirliliği sonucunda Spearman Brown katsayısı .946 olarak saptanmıştır. Ölçek faktörleri için hesaplanan Cronbach's Alpha katsayıları .536 ile .762 arasında değişmektedir. Bu değerler için kabul edilebilir ve iyi düzeydedir denilebilir. (Büyüköztürk, 2020).

EMI-2'nin DFA sonuçlarına ait R² değerleri ve faktör yükleri Tablo 5'te görülmektedir. Faktör yükleri incelendiğinde bir maddenin(M9) değerinin .43 olduğu anlaşılmaktadır. Tüm değerler önerilen alt sınırın (.30 ya da .45) (Büyüköztürk, 2020) üstünde gerçekleşmiştir.

Tablo 5. EMI-2 Alt Faktörleri, R² değerleri ve Faktör Yükleri

Faktör	Madde	R ²	Faktör Yükleri
Faktör 1 Güç ve Dayanıklılık	M8: Gücümü arttırdığı için	,331	,575
	M22: Dayanıklılığımı arttırmak için	,426	,653
	M36: Daha güçlü olmak için	,475	,689
	M47: Kaslarımı geliştirmek için	,270	,519
Faktör 2 Pozitif Sağlık	M7: Sağlıklı bir vücuda sahip olmak için	,358	,598
	M21: Çünkü sağlığımı korumak isterim.	,366	,605
	M35: Kendimi daha sağlıklı hissetmek için	,415	,645
Faktör 3 Sosyal Tanınma	M5: Değerli olduğumu diğerlerine ispat etmek için	,275	,525
	M19: Yeteneklerimi diğer kişilerle kıyaslamak için	,251	,501
	M33: Başarılarımın tanınmasını sağladığı için	,455	,675
	M45 Diğerlerinin yapamadığı şeyleri başarmak için	,370	,608
Faktör 4 Yarışma/Rekabet	M12: Çünkü fiziksel aktivitelerde kazanmaya çalışmayı severim	,367	,606
	M26: Çünkü rekabetten hoşlanırım	,443	,665
	M40: Çünkü fiziksel rekabetten hoşlanırım	,462	,679
	M50: Çünkü özellikle rekabet içerdiğinde fiziksel aktiviteleri eğlenceli bulurum	,369	,608
Faktör 5 Fiziksel Görünüş	M4: Daha genç görünmeme yardımcı olduğu için	,287	,536
	M18: İyi bir vücuda sahip olmak için	,338	,581
	M32: Görünüşümü iyileştirmek için	,371	,609
	M44: Daha çekici gözükmek için	,243	,493
Faktör 6 Kilo Kontrolü	M1: Zayıf kalmak için	,460	,678
	M15: Kilo vermek için	,471	,686
	M29: Kilomu kontrol etmeme yardımcı olduğu için	,475	,689
	M43: Çünkü egzersiz kalori yakmama yardımcı olur	,376	,614
Faktör 7 Eğlence/Haz Alma	M9: Çünkü kendimi zorlama hissinden keyif alırım.	,188	,434
	M23: Çünkü egzersizin kendisini tatmin edici bulurum	,390	,624
	M37: Egzersiz yapma deneyiminin hazzı için	,352	,693
	M48: Çünkü kendimi en iyi egzersiz yaparken hissedirim	,310	,557
Faktör 8 Çeviklik	M13: Daha çevik kalmak/olmak için	,362	,601
	M27: Esnekliğimi devam ettirmek için	,381	,618
	M41: Esnek kalmak/olmak için	,442	,665
Faktör 9 Hastalıktan Kaçınma	M2: Hastalıklardan korunmak için	,380	,616
	M16: Sağlık problemlerini önlemek için	,440	,663
	M30: Kalp Hastalığından kaçınmak için	,272	,522
Faktör 10 Meydan Okuma	M14: Bana uğruna çalışabileceğim amaçlar sağladığı için	,281	,530
	M28: Bana aşabileceğim engeller sunduğu için	,321	,566
	M42: Kişisel becerilerimi geliştirmek için	,344	,587
	M51: Kişisel standartlarıma göre kendimi ölçmek için	,335	,579
Faktör 11 Canlanma/Toparlanma	M3: Çünkü kendimi iyi hissettirir	,378	,615
	M17: Çünkü egzersizi canlandırıcı bulurum	,273	,523
	M31: Rahatlayıp dinlenmek için	,244	,494
Faktör 12 Stres Yönetimi	M6: Kafamı boşaltmak için	,249	,499
	M20: Çünkü sakinleşmemi sağlar.	,422	,650
	M34: Stresle başa çıkmama yardımcı oluğu için	,377	,614
	M46: Gerginliğimi atmak için	,271	,520
Faktör 13 Ait Olma/Bağ Kurma	M10: Arkadaşlarla vakit geçirmek için	,284	,533
	M24: Egzersiz yapmanın sosyal yönlerinin keyfini sürmek için	,364	,603
	M38: Aktif olarak diğer insanlarla birlikte eğlenmek için	,333	,577
	M49: Yeni arkadaşlar edinmek için	,334	,578
Faktör 14 Sağlık Baskıları	M11: Çünkü doktorum bana egzersiz yapmamı tavsiye etti	,236	,486
	M25: Ailemde olan bir hastalıktan korunmama yardımcı olduğu için	,326	,571
	M39: Bir hastalığımın/sakatlığımın iyileşmesine yardımcı olduğu için	,280	,529

Tablo 6. Cinsiyet Değişkenine Göre T-Testi Analiz Sonuçları)

Faktörler	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss	p
Güç ve Dayanıklılık	Erkek	200	3,40	1,11	,00*
	Kadın	228	2,96	1,33	
Pozitif Sağlık	Erkek	200	3,47	1,15	,38
	Kadın	228	3,37	1,30	
Sosyal Tanınma	Erkek	200	2,48	1,32	,04*
	Kadın	228	2,23	1,26	
Yarışma/Rekabet	Erkek	200	2,77	1,34	,03*
	Kadın	228	2,49	1,37	
Fiziksel Görünüş	Erkek	200	2,95	1,17	,87
	Kadın	228	2,93	1,21	
Kilo Kontrolü	Erkek	200	2,36	1,45	,00*
	Kadın	228	3,06	1,31	
Eğlence/Haz Alma	Erkek	200	2,81	1,13	,01*
	Kadın	228	2,51	1,27	
Çeviklik	Erkek	200	3,13	1,27	,06
	Kadın	228	2,89	1,33	
Hastalıktan Kaçınma	Erkek	200	2,91	1,32	,59
	Kadın	228	2,98	1,30	
Meydan Okuma	Erkek	200	2,86	1,16	,40
	Kadın	228	2,76	1,25	
Canlanma/Toparlanma	Erkek	200	3,39	1,17	,34
	Kadın	228	3,28	1,19	
Stres Yönetimi	Erkek	200	3,26	1,15	,42
	Kadın	228	3,16	1,22	
Ait Olma/Bağ Kurma	Erkek	200	2,71	1,23	,00*
	Kadın	228	2,33	1,29	
Sağlık Baskıları	Erkek	200	1,86	1,32	,12
	Kadın	228	2,05	1,34	

p<0,05*

Araştırmaya katılan öğrencilerden 53'ü cinsiyetini belirtmemiştir. Cinsiyetini belirten öğrenciler üzerinde Bağımsız Gruplar Arası T Testi sonuçları Tablo 6'da görülmektedir. Tablo 6'ya bakıldığında 14 faktörün 6'sında cinsiyetler arası anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (p<.05). Erkek öğrenciler, fiziksel aktiviteye katılımda "Güç ve Dayanıklılık", "Sosyal Tanınma", "Yarışma/Rekabet", "Eğlence/Haz Alma" ve "Ait Olma/Bağ Kurma" faktörlerine kızlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek değerler vermişlerdir. "Kilo Kontrolü" faktöründe ise kız öğrencilerin ortalama puanı anlamlı derecede daha yüksektir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Analizler sonucunda elde edilen bulgular, lise öğrencilerinin fiziksel aktiviteye ya da egzersize katılım motivasyonlarını belirlemek için Türk kültürüne uyarlanan EMI-2'nin geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte daha büyük ve farklı gruplar üzerinde yapılacak araştırmalarla Türkçe EMI-2'nin ölçüm gücünü test etmenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde ölçeği oluşturan 14 faktörün 6'sında cinsiyetler arası anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Kız öğrencilere göre erkek öğrenciler, egzersize katılımda "Güç ve Dayanıklılık", "Sosyal Tanınma", "Yarışma/Rekabet", "Eğlence/Haz Alma" ve "Ait Olma/Bağ Kurma" faktörlerine anlamlı düzeyde daha yüksek değerler vermişlerdir. "Kilo Kontrolü" faktöründe ise kız öğrencilerin ortalama puanı anlamlı derecede daha yüksektir. Kilpatrick, Hebert ve Bartholomev (2005) 233 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, EMI-2'yi kullanmışlar ve sonuç olarak kadınlara göre erkeklerin "Güç ve Dayanıklılık", "Meydan Okuma", "Yarışma/Rekabet" ve "Sosyal Tanınma" faktörlerinde daha yüksek düzeyde motivasyon bildirdiklerini ve en büyük farkın "Yarışma/Rekabet" faktöründe ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda Kadınların ise sadece "Kilo Kontrolü" faktöründe daha yüksek motivasyon değerlerine sahip olduklarını

vurgulamışlardır. Bu sonuçlar eldeki bu araştırma bulgularını oldukça destekler niteliktedir. Benzer şekilde Legnani, Guedes, Legnani, Barbosa Filho ve Campos (2011) EMI-2'yi kullandıkları ve üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada cinsiyet açısından çok benzer sonuçları tespit etmişlerdir. Aynı şekilde EMI-2'nin kullanıldığı Egli, Bland, Melton ve Czech (2011) ve Guedes, Legnani ve Legnani (2012b) araştırmalarında fiziksel aktiviteye katılım açısından kız öğrencilerin erkeklere göre kilo kontrolü ve fiziksel görünüm gibi faktörlerden daha fazla motive olduklarını belirtmişlerdir.

Cerar, Kondrič, Ochiana ve Sindik (2017), 5271 üniversite öğrencisi ile yaptıkları ve verileri EMI-2 ile topladıkları çalışmada erkek öğrencilerin spor etkinliklerine katılım motivasyonları içinde “Güç ve Dayanıklılık”, “Eğlence/Haz Alma”, “Sosyal Tanınma”, “Meydan Okuma”, “Ait Olma/Bağ Kurma”, “Yarışma/Rekabet” ve “Sağlık Baskıları” faktörleri güdülerinin baskın olduğunu vurgulamışlardır. Bununla birlikte spora etkinliklerine katılımı etkileyen hususlar içinde “Stres Yönetimi”, “Yeniden Canlanma/Toparlanma”, “Hastalıktan Kaçınma”, “Pozitif Sağlık”, “Kilo Kontrolü” ve “Fiziksel Görünüm” gibi faktörlerin kız öğrenciler tarafından daha çok dikkate alındığını aktarmışlardır. Sirard, Pfeiffer ve Pete (2006), yedinci ve sekizinci sınıf 1692 ortaokul öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, erkek ve kız öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarını sağlıklı olma, sosyal tanınma ve rekabet gibi duyguların etkilediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada “Sosyal Tanınma” ve “Yarışma/Rekabet” faktörlerinde erkek öğrenciler lehine puan değerleri ile karşılaşmıştır. Bu sonucun aksine Aycan ve Yıldız (2016), yaşları 11 ile 14 arasında değişen 149 öğrenci ile yaptıkları çalışmada, erkek öğrencilere göre kız öğrencilerin yarışma ve başarı bakımından daha yüksek spora katılım motivasyonuna sahip oldukları sonucuna varmışlardır. Erkek öğrencilere göre kız öğrenciler için kazanma, mücadele etme ve spor yoluyla statü elde etmenin daha önemli olduğunu söylemektedirler. Şirin (2008), yaşları 12 ile 15 arasında değişen 285 kız futbolcunun katılımıyla gerçekleştirdiği araştırmada, futbolcu kızların spora katılımlarını “becerilerimi geliştirmek, yeni beceriler öğrenmek, takımda olmak, kazanmayı sevmek, iyi olduğum bir konuda bir şeyler yapmak” gibi içsel güdülerin etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Öneriler

Türk kültürüne uyarlanan bu envanterin farklı örneklem gruplarına uygulanarak alt boyutlarının geçerlik ve güvenilirliğinin tekrar tekrar test edilmesi daha güçlü bir araç olmasını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Aegisdottir, S., Gerstein, L. A. and Cinarbas, DC. (2008). Methodological issues in cross-cultural counseling research: *Equivalence, bias, and translations*. *Counseling Psychologist*, 36(2), 188-219.
- Aycan, A. ve Yıldız, K. (2016). 11-14 yaş grubu öğrencilerin spora katılım motivasyonlarının cinsiyetleri açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science Research*, 5(2), 1-9.
- Batouli, S. A. H. and Saba, V. (2017). At least eighty percent of brain grey matter is modifiable by physical activity: A review study. *Behavioural brain research*, (332), 204-217.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi. <https://doi.org/10.145279789756802748>
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (Third Edit). Routledge.
- Campos, L. A., Dos Santos, A., Sampaio, M. M. B., Marôco, J. and Campos, J. A. D. B. (2022). Exercise motives among university students—A Brazil-Portugal transnational study. *Frontiers in Psychology*, (13), 1009762.
- Cerar, K., Kondrič, M., Ochiana, N. and Sindik, J. (2017). Exercise participation motives and engaging in sports activity among University of Ljubljana students. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 5(6):794-799.
- Dacey, M. L. (2004). Exercise Motivations Inventory-revised (EMI-2) applied to older adults: Exploratory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(1), A-38.
- Demir, G. T. ve Cicioğlu, H. İ. (2019). Fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu ile dijital oyun oynama motivasyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 23-34.
- Dongwook, J. and Sehyung Kim. (2022). Analysis of differences in motivation to participate in sports according to gender and grade of college students using the short version EMI-2. *Korean Journal of Sports Science*, 31 (2), 673-687
- Egli, T., Bland, H. W., Melton, B. F. and Czech, D. R. (2011). Influence of age, sex, and race on college students' exercise motivation of physical activity. *Journal of American college health*, 59(5), 399-406.

- EMI-2 in other languages, Bangor University. (2023, Aralık). <http://exercise-motivation.bangor.ac.uk/emi/foreign.php>
- Guedes, D. P., Legnani, R. F. S. and Legnani, E. (2012a). Propriedades psicométricas da versão brasileira do Exercise Motivations Inventory (EMI-2). *Motriz: Revista de Educação Física*, (18), 667-677.
- Guedes, D. P., Legnani, R. F. S. and Legnani, E. (2012b). Reasons for physical exercise practice in university students according to body mass index. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 17(4), 270-274.
- Gürbüz, S. (2021). *AMOS ile yapısal eşitlik modellemesi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hu, L. and Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Karl Spiteri, I., John Xerri de Caro, I. I., Grafton III, K. and Broom IV, D. (2022). Psychometric testing of the Maltese versions of the Exercise Benefits/Barriers Scale and Exercise Motivation Inventory-2. *Health Psychology Research*, 10(3). 1-9.
- Kilpatrick, M., Hebert, E. and Bartholomev, J. (2005). College Students' Motivation for Physical Activity. Differentiating Men's and Women's Motives for Sport Participation and Exercise. *Journal of American College Health*. 54(2), 87-94.
- Kim, S. H. and Cho, D. (2022). Validation of exercise motivations inventory-2 (EMI-2) scale for college students. *Journal of American college health*, 70(1), 114-121.
- Legnani, R. F. S., Guedes, D. P., Legnani, E., Barbosa Filho, V. C., and Campos, W. D. (2011). Motivational factors associated with physical exercise in college students. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 33(3), 761-772.
- Markland, D. (2009). The mediating role of behavioural regulations in the relationship between perceived body size discrepancies and physical activity among adult women. *Hellenic Journal of Psychology*, 6(2), 169-182.
- Markland, D., & Ingledew, D. K. (1997). The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *British Journal of Health Psychology*, 2(4), 361-376.
- Panão, I. and Carraça, E. V. (2020). Effects of exercise motivations on body image and eating habits/behaviours: A systematic review. *Nutrition & Dietetics*, 77(1), 41-59.
- Rodrigues, F., Moutão, J. O. ã. O., Teixeira, D., Cid, L. and Monteiro, D. (2022). Examining exercise motives between gender, age and activity: A first-order scale analysis and measurement invariance. *Current Psychology*, 41(1), 112-125.
- Schyung K. and Dongwook J. (2020). Development and comparison of shortened versions of the Korean and American college student Exercise Motivation Inventory (EMI-2) using the Rasch rating scale model. *Korean Journal of Sports Science*, 29 (5), 1223-1239.
- Sirard, J. R., Pfeiffer, K. A. and Pate, R. R. (2006). Motivational factors associated with sports program participation in middle school students. *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 696-703.
- Şirin, E. F. (2008). Futbolcu kızların (12-15 yaş) spora katılım motivasyonlarının belirlenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-7.
- Vučković, V., Krejač, K. and Kajtna, T. (2022). Exercise motives of college students after the Covid-19 Lockdown. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 6977.

Finans Kaynakları

Bu çalışmanın hazırlanması ve yazımı sırasında kurum ve/veya kuruluşlardan herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkıları

Fikir: M. T. Yoncalık, O. Yoncalık **Tasarım:** M. T. Yoncalık, O. Yoncalık **Veri Toplama:** M. T. Yoncalık, O. Yoncalık, **Veri Analizi:** M. T. Yoncalık **Kaynak Taraması:** M. T. Yoncalık, O. Yoncalık **Makale Yazımı:** M. T. Yoncalık, O. Yoncalık **Eleştirel İnceleme:** M. T. Yoncalık, O. Yoncalık

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Kırıkkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Tarih: 18.03.2024

Sayı No: E.240592



ISSN: 2636-848X


DOI: 10.46385/tsbd.1448060

**Türk Spor Bilimleri
Dergisi**
Türk Spor Bil Derg

Cilt 7, Sayı 1
Mart 2024, 10-20

**The Journal of Turkish
Sport Sciences**
J Turk Sport Sci

Volume 7, Issue 1
March 2024, 10-20

 Ebru CEVİZ¹

¹ Bingöl Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor
Yüksekokulu

Sorumlu Yazar: E. Ceviz
e-mail: ebruceviz88@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.03.2024
Kabul Tarihi: 31.03.2024

**DERLEME
REVIEW**

Relationship Between Visceral Fat Tissue and Exercise

Abstract

There are two types of adipose tissue in the human body. Brown adipose tissue is found in small amounts in the body and produces heat in the body through adaptive thermogenesis in cold conditions and diet. White adipose tissue stores fats as triglycerides to be transferred to the blood as free fatty acids when the excess energy is needed. White fat tissue can transform into brown fat tissue due to factors such as hormonal stimulation, chronic cold environment and exercise. UCP-1 protein, an important protein found in brown adipose tissue, regulates energy distribution. White adipose tissue is divided into two in the body: subcutaneous and visceral white adipose tissue. Visceral tissue surrounds the internal organs, while subcutaneous tissue is found in the thighs and buttocks. Visceral fat cells, which accumulate especially around the abdominal organs, may be closely related to type 2 diabetes, dyslipidemia, atherosclerosis development, fatty liver, cardiovascular diseases and other metabolic diseases, and the most important cause of visceral fat accumulation is due to lifestyle changes, lack of exercise and the application of diet programs. Popular types of exercise to reduce visceral fat tissue include aerobic exercise, combination exercises, resistance exercises, high-intensity interval training and sprint interval training. In particular, aerobic exercises are considered the most popular exercise method used for weight loss because they can be performed easily and cause high energy expenditure. Popular exercise models to reduce visceral fat tissue include aerobic exercise, resistance exercises, combined exercises, high-intensity interval training and sprint interval training. Among these training methods, it is aimed to determine exercise models that aim to reduce the visceral fat rate around the abdominal internal organs at a high rate, and even specifically to determine which exercise model will be most effective.

Keywords: Aerobic, resistance, subcutaneous fat, visceral fat

Viseral Yağ Dokusu ve Egzersiz İlişkisi

Özet

İnsan bedeninde iki tip adipoz doku bulunmaktadır. Kahverengi yağ dokusu vücutta az miktarda bulunmakta ortamın soğuk olduğu koşullarda ve diyet zamanda adaptif termojenezis ile vücutta ısı üretimi gerçekleştirir. Beyaz yağ dokusu alınan fazla enerjiyi ihtiyaç duyulduğunda serbest yağ asitleri olarak kana aktarılmak üzere yağları trigliserit olarak depo etmektedir. Beyaz yağ dokusu hormonal uyarılar, kronik soğuk ortam ve egzersiz gibi etkenlerle kahverengi yağ dokusuna dönüşüm sağlayabilir. Kahverengi yağ dokusunda bulunan önemli bir protein olan UCP-1 proteini enerji dağılımını düzenlemektedir. Beyaz yağ dokusu vücutta subkutan ve visceral beyaz yağ dokusu olarak ikiye ayrılır. Visceral doku iç organları çevrelerken subkutan doku uyluk ve kalçalarda bulunur. Özellikle karın organlarının etrafında biriken visceral yağ hücreleri tip 2 diyabet, dislipidemi, aterosklerozis gelişimi, karaciğer yağlanması, kardiyovasküler hastalıklar ve diğer metabolik hastalıklar ile yakından ilişkili olabileceği ve visceral yağ birikiminin en önemli nedeni, yaşam tarzı değişikliğine göre egzersiz eksikliği ve diyet programlarının uygulama biçimi ile ilişkili olabilmekte. Visceral yağ dokuyu azaltmaya yönelik popüler egzersiz türleri arasında aerobik egzersiz, kombine egzersizler, direnç egzersizleri, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman ve sprint interval antrenmanları yer almaktadır. Özellikle aerobik egzersizler, rahatlıkla uygulanabildiği ve yüksek enerji harcamasına sebep olduğu için kilo kaybı amacı ile kullanılan en popüler egzersiz metodu olarak değerlendirilmektedir. Visceral yağ dokuyu azaltmaya yönelik popüler egzersiz modelleri arasında aerobik egzersiz, direnç egzersizleri, kombine egzersizler, yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman ve sprint interval antrenmanları yer almaktadır. Bu antrenman metotları içerisinde karın iç organları etrafında bulunan visceral yağ oranını yüksek oranda azaltmaya yönelik egzersiz modellerinin belirlenmesi hatta spesifik olarak hangi egzersiz modelinin en etkili olabileceği tespiti amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aerobik, direnç, subkutan yağ, visceral yağ

INTRODUCTION

Excessive accumulation of fat cells in any part of the body may cause health risks (Kwon et al., 2010). Two main shapes of fat cell distribution are reported in the literature: Apple shape (android), with greater fat accumulation and density in the abdomen, and pear-shaped peripheral (gynoid) region, where visceral or subcutaneous fat accumulation and density is lower in the extremities (hips, limbs and legs) are observed. There are fundamental differences between these two types of lubrication because most heart diseases and metabolic diseases are associated with vascular and visceral fat deposits (Marandi et al., 2013). Fat localization is the main determinant of the occurrence of metabolic disorders, especially in which abdominal fat tissue is involved. It is important to distinguish white adipose tissue in subcutaneous adipose tissue, which is characterized by high storage capacity, from visceral adipose tissue, which is more metabolically active. Greater lipolysis in visceral adipose tissue leads to higher free fatty acid secretion, resulting in ectopic accumulations or direct transport to the liver via the portal vein. Visceral adipose tissue also releases a variety of pro-inflammatory factors, including pro-inflammatory cytokines (tumor necrosis factor [TNF]- α , interleukin [IL]-6, IL-1 β), hormones (leptin, resistin), and other molecules such as monocyte chemoattractant protein. 1 (MCP-1) plays a role in the formation of chronic inflammation associated with insulin resistance. Therefore, visceral adipose tissue is highly associated with cardiovascular risks (Maillard et al., 2018). Fat cells that accumulate especially around the abdominal organs may be closely related to diabetes, cardiovascular and other metabolic diseases, and the most important cause of visceral fat accumulation may be related to lack of exercise and the way that diet programs are applied regarding to lifestyle changes. Abdominal fat increases with age in men, and increases significantly after menopause in women (Kwon et al., 2010). Insufficient physical activity and careless nutrition in human life can lead to excessive weight gain, which is a serious health threat to the human body (Kılıç, 2020). Exercise or sports-based activities can offer an effective solution to both psychological health problems (Güven et al., 2021) and physical or physiological problems (Göncü and Balcı, 2023). Limiting exercise or creating anxiety in this direction may also negatively affect individuals' quality of life (Özavci and Gözaydın, 2022). As a matter of fact, it is possible that with the occurrence of emotional tension, that is, stress, the perception of health gained from leisure-based exercise may decrease (Özavci et al., 2023) and eating habits may be negatively affected. When the literature is examined, it is seen that the evidence is increasing. In addition to walking, which is the most preferred type of exercise (Şahin et al., 2014), aerobic and resistance exercises or a combination of both can show varying degrees of effectiveness when used to reduce body weight and increase physical fitness, and supports the use of higher intensities. Recent studies have suggested that high-intensity combined exercise (45 minutes of exercise approximately three days a week for a minimum of 12 weeks) may be the most effective exercise method for improving cardiorespiratory fitness and reducing body mass index (BMI). However, despite growing evidence, exercise methods based on general physical activity guidelines (150 min per week of moderate-intensity aerobic exercise) have been reported (Kim et al., 2019, Peirson et al., 2014, Davis et al., 2022). Although it is thought that individuals can achieve significant reductions in body weight by adopting a lifestyle that includes physical activity, it is understood that exercise has changed its shape in the digital age, which has accelerated with modernization. These types of exercises, which provide cognitive benefits (Kilci, 2019; Kilci and Yalçın, 2020), can pave the way for body fatness since they are based on body inactivity. On the other hand, researches show that moderate-intensity exercises for 150 minutes a week can prevent major health problems and maintain body weight control. However, longer-term exercises are needed for long-term weight control. For this reason, more than 250 minutes of exercise per week is recommended for overweight and obese individuals for long-term weight loss or control. Aerobic exercises are considered the most popular exercise method used for weight loss because they can be performed easily and cause high energy expenditure. It is also generally the preferred exercise method because it improves cardiorespiratory function and causes a decrease in body weight (Petridou et al., 2019). It plays an important role in the process of converting body fat cells into energy by increasing energy expenditure during resistance exercise training (Looney and Raynor, 2013). Resistance exercises can also lead to an

increase in the total amount of energy consumed during the day, based on a more independent exercise level, along with the improvement in muscle strength and volume (Bray et al., 2018).

Adipose Tissue

Adipose tissue is the connective tissue structure where excess energy is stored in the organism as triglycerides. In addition to playing a role in energy homeostasis, it also plays a role in heat insulation and production, as well as mechanical protection of the organs around it, etc. It also includes functions among its features. Adipose tissue creates a dynamic function due to its capacity to synthesize many biologically active substances, which are known as energy storage properties and provide metabolic balance like an endocrine structure (Coelho et al., 2013).

Due to their structure, the main function of adipocytes is to store triglycerides. They consist of different cell types and the stromal vascular fraction. These cell types include stem cells, preadipocytes, macrophages, endothelial cells, and fibroblasts (Tchoukalova et al., 2004). This structure also contains blood vessels, collagen and elastic fibers (Lebona, 1993). Adipose tissue is the fat tissue that generally undergoes volumetric change throughout life, based on energy consumption in terms of cell number and cell size, as well as energy consumption. It grows and develops due to the formation of new adipocytes from precursor cells and an increase in adipocyte size (Gregoire et al., 1998). Adipogenesis is expressed as the transformation of preadipocytes into mature fat cells, and the development of adipose fat tissue varies according to age and gender (Coelho et al., 2013). As preadipocytes in adipose tissue can transform into mature adipocytes throughout life, expansion of adipose tissue occurs when the storage requirement increases and becomes necessary (Gray and Vidal-Puig, 2007). Adipose tissue has a very important place in the regulation of biological functions and especially energy metabolism with the enzymes, cytokines, growth factors and hormones it secretes (Demirci and Gün, 2019). Adipose tissue hypertrophy (visceral, intramuscular fat and subcutaneous), increases triglycerides, free fatty acids, disrupts glucose metabolism, increases hepatocyte damage, and increases infiltration of the liver of inflammatory molecules (Chang et al., 2021). Fat cells are endocrine glands that affect human physiology with the adipokines they secrete and also provide communication between organs. Adipokines can show harmful and beneficial factors together, for example; while leptins reduce body weight, they also threaten the immune system. This situation is summarized by the fact that many diseases such as hypertension, type II diabetes, metabolic syndrome and asthma occur due to the increasing fat mass in the body. It is thought that changes in the amount of adipokines secreted by adipose tissue play a serious role in the development of such diseases. Additionally, as an important feature, it has been observed that fat cells secrete various inflammatory mediators in response to stress factors such as excessive weight gain (Günöz, 2002). The increase in fat tissue causes changes in the levels of adipokines released into the circulation. Thus, a connection can be seen between circulating adipokine levels and various pathological conditions. In addition to the shape of fat distribution in the body, visceral fat tissue, in particular, differs from other fat tissues in function as various adipokines and cytokines that cause systemic and insulin resistance in liver damage, neutrophilic chemotaxis, apoptosis and activation of liver stellate cells are secreted from visceral fat tissue (Boden, 1997). Adipose tissue in mammals is divided into white adipose tissue, brown adipose tissue and beige adipose tissue according to their basic histological characteristics, the type of adipocytes they contain and their related functions (Lebona, 1993).

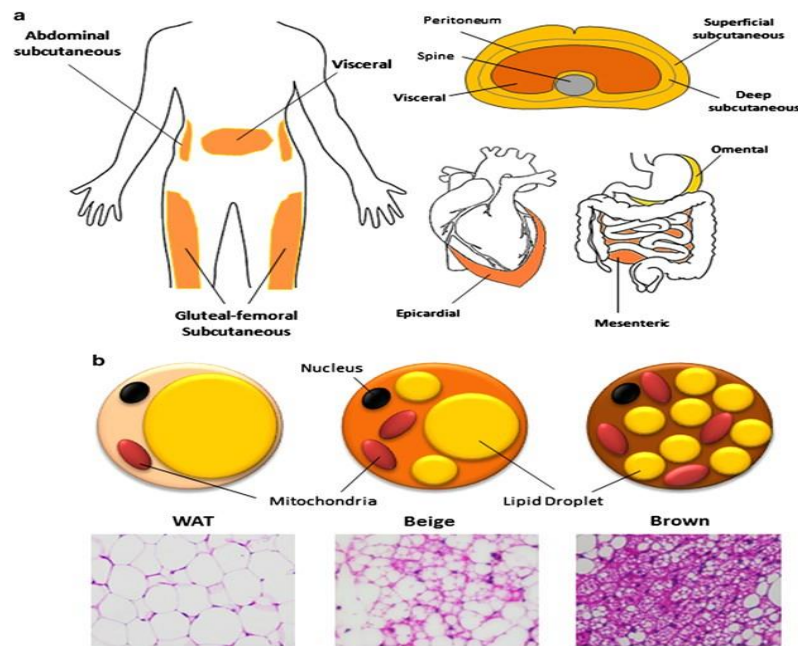


Figure 1. Fat Tissue Types

Types of Adipose Tissue

Adipose tissues are subcategorized as white adipose tissue and brown adipose tissue according to their functions and morphology. Brown adipose tissue functions in thermogenesis, producing heat through the combustion of nutrients separated from ATP production by the (UCP1) uncoupling protein (Kaisanlahti and Glumoff, 2019). White fat stores excess energy, while brown and beige fat are thermogenic and dissipate energy as heat (Becher et al., 2021). Moreover, the main functions of energy storage white adipose tissue and heat production brown adipose tissue are considered endocrine tissues due to the secretion of adipokines that participate in the metabolic regulation of the body (Kaisanlahti and Glumoff, 2019). Adipose tissue is known as an endocrine organ and regulates various metabolic functions such as insulin sensitivity, energy metabolism, blood flow and even the inflammatory phase by producing adipokines. Adipose tissue is divided into two main subtypes: white adipose and brown adipose tissue, depending on the differences in their characteristics. White adipose tissue is responsible for storing the excess energy taken into the body through food as fatty acids. Brown adipose tissue is mostly specialized in thermogenesis. There is also a third type of adipocyte called “beige” adipocyte. It is a brown adipocyte that occurs in white fat depots and also has thermogenic capacity (Stanek et al., 2021). Beige adipose tissue has been found to be intermediate between brown adipose tissue and white adipose tissue. The tissue shares the ability for thermogenesis as well as morphological features. Beige adipose tissue derives from the precursors of white adipocytes and is found in clusters distributed across areas of white adipose tissue, as opposed to brown adipose tissue occurring in discrete depots (Kaisanlahti and Glumoff, 2019).

Brown adipose tissue

The main task of brown adipose tissue is not to store fat, but to provide heat to the body by burning fat, that is, thermogenesis (Scheele and Nielsen, 2017). Adipocytes originate from the mesoderm in the formation of brown fat tissue, which is responsible for thermogenesis (Enerback, 2009). During fetal development, brown adipose tissue appears much earlier than white adipose tissue, which begins to develop in mid-gestation. Brown adipose tissue, which has a maximum size when compared to body weight at birth, decreases with age, while the proportion of white adipose tissue gradually increases throughout life (Gesta et al., 2007). This tissue is a specialized structure that is activated in anti-shivering or non-shivering thermogenesis due to lipid oxidation. The brown color of brown adipose tissue is expressed by its high density of mitochondria, which are important for lipid oxidation and heat generation (Choe et al., 2016). It is located mainly in the interscapular area in newborn individuals. Studies have been

reported showing that brown adipose tissue exists in adults (Wang and Seale, 2016). In rodents, it is found primarily in the interscapular region, as well as in the cervical, mediastinal, pericardial and perirenal regions (Giordano et al., 2004). Although brown adipose tissue is seen in the interscapular region during the perinatal period of humans and rodents (DiSpirito and Mathis, 2015), as well as in both child and adult rodents, it is reported that it is limited in newborn individuals and is gradually replaced by white adipose tissue with advancing age. Tomography (positron emission/computed) studies have also suggested that brown adipose tissue is also present and has a function in adult humans (Virtanen et al., 2009; Cypess et al., 2009). In adults, brown adipocyte-like thermogenic cells are located in the supraclavicular and neck areas (DiSpirito and Mathis, 2015). For this reason, various adipose tissues are activated as the central regulator of energy homeostasis by storing excess energy and maintaining thermogenesis (Choe et al., 2016). Brown adipocytes, which constitute the basis of brown adipose tissue, are multilocular, unlike white adipocytes. Its structure contains large amounts of mitochondria and uncoupling protein 1 (UCP-1), which is a mitochondrial inner membrane protein. This protein is responsible for the heat released during aerobic respiration. In this way, brown adipose tissue functions to produce heat from stored energy and to spread heat around (Cannon and Nedergaard, 2004).

White adipose tissue

White adipocytes, which are the main essence of white adipose tissue, have a large fat droplet covering a significant part of the tissue cytoplasm, indicating unilocular cells. In white adipocytes, the cell nucleus is not located in the center of the cell but is located at the edges. White adipocytes are among the largest cells in the body in terms of diameter, consistent with their fat storage function. White adipose tissue is divided into two according to its anatomical location in the body and, accordingly, its functions. The first of these is the visceral (omental, mesenteric, retroperitoneal, gonadal and pericardial) adipose tissue, which is located around metabolically active organs and whose main function is to provide energy to these organs (Cannon and Nedergaard, 2004). Subcutaneous adipose tissue, which is another type of white adipose tissue, is located especially in the abdominal, femoral and gluteal regions and undertakes the functions of thermal insulation and mechanical protection. Subcutaneous fat tissue is located just under the skin and is seen in prominent elastic focal areas in the abdomen and legs in the human body. Abdominal, mesenteric and omental foci constitute the main visceral adipose tissues in human body. The omental fat area constitutes a portion of the total amount of fat tissue in the body. The epididymal adipose focus, taken as a sample of visceral white adipose tissue in rodents, may function at a level equal to the omental region. Visceral adipose tissues activated in rodents are mesenteric and intraperitoneal (DiSpirito and Mathis, 2015). Between subcutaneous adipose tissue and visceral adipose tissue, there are differences in molecular, physiological, clinical and prognostic aspects along with anatomical region and cellular structure. Visceral adipose tissue located in the omentum and mesentery has a more vascular, cellular and neural innervation structure than the subcutaneous fat tissue. It has more inflammatory and immune cells, less preadipocyte differentiation capacity, and a higher proportion of large adipocytes. Glucocorticoid and androgen receptors are more abundant in visceral adipose tissue. Compared to subcutaneous fat tissue, visceral adipocytes are metabolically more active, highly sensitive to lipolysis, and more resistant to insulin. Additionally, visceral adipose tissue is more sensitive to adrenergic stimulation. It has the capacity to create more free fatty acids and take up glucose. Subcutaneous adipose tissue is more effective in removing free fatty acids and triglycerides from the circulation. Visceral adipose tissue is more decisive in the mortality rate than subcutaneous fat tissue (İbrahim, 2010). Adipose tissue mass increases towards middle age in the human body and decreases in old age. When fat tissue is evaluated as a mass, it changes over time from subcutaneous to intra-abdominal visceral foci in middle age and afterwards. Compared to young women and men, fat taken with food is stored less in the subcutaneous regions in older individuals, and the abdominal circumference in adult women increases by 4 cm every 9 years (Tchkonina et al., 2010). In adult humans, white adipose tissue constitutes the largest fat deposit that can be found in different deposits in the body. It contains large oil droplets and its main function is energy storage. This fat drop consists of triglyceride, which covers more than 90% of the cell volume. While there

is a decrease in brown adipose tissue by age, an increase is observed in white adipose tissue (Saely et al., 2011). Mitochondria in white adipocytes are weaker and in variable quantity compared to brown adipocytes. For this reason, the oxygen need of brown adipose tissue is higher than white adipose tissue (Medina-Gómez, 2012). White adipose tissue is stored in 2 main regions in the body: visceral fat tissue and subcutaneous fat tissue (Mermer and Acar-Tek, 2017).

Subcutaneous fat (subcutaneous) tissue

Fat distribution varies among individuals. Subcutaneous fat is the area between the skin and the lamina profunda of the superficial fascia. Subcutaneous fat is located under the skin and found in the form of distinct elastic foci in the abdomen and legs. Subcutaneous adipose tissue is more effective in removing free fatty acids and triglycerides from the circulation (Arifoğlu 2017, Demirci and Gün, 2019).

Visceral fat (omental) tissue

Body fat is found primarily in subcutaneous adipose tissue (SCAT) under the skin or visceral adipose tissue (VAT) around internal organs, but can also be found in the bone marrow (yellow bone marrow), retro-orbital and periarticular. In these areas and within tissues such as muscle (intermuscular) and vital organs, this is often referred to as ectopic fat accumulation. Fat tissue accumulates predominantly in the subcutaneous fat tissue (80-90%), and the main depots of subcutaneous fat tissues are the abdominal, subscapular (upper back), gluteal and femoral (thigh) parts. The importance of this depot distinction is that subcutaneous fat tissue depots are located just under the skin and do not communicate with internal organs. Whole-body studies using imaging techniques have suggested that premenopausal women present with more subcutaneous fat tissue in the abdominal and gluteofemoral regions than men, particularly superficial subcutaneous fat tissue, which is the fat tissue closest to the skin. Alternatively, visceral fat tissue is located primarily within the intra-abdominal cavity in close proximity to major organs, including the liver and intestines. An important difference of this depot is that it discharges its components (non-fatty acids and adipokines) into the portal circulation. Visceral adipose tissue is thought to constitute 6-20% of total body fat, with higher amounts in men than women. There is also a small amount of visceral fatty tissue around the heart, known as epicardial fat (Frank et al., 2019).

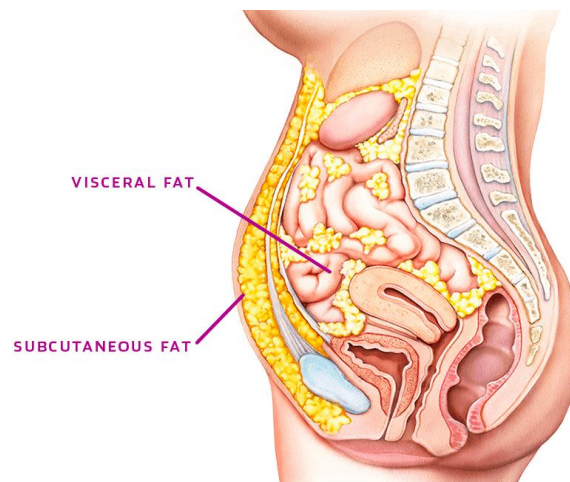


Figure 2. Visceral Fat Tissue

The Relationship Between Visceral Fat Tissue and Exercise

Exercise is a key component of energy expenditure and energy balance. Changes in energy balance change fat mass. Physical activity affects fat tissue both acutely and in the long term. During exercise, adipose tissue blood flow and fat mobilization are stimulated, possibly resulting in the delivery of fatty acids to skeletal muscles at a rate appropriate to metabolic requirements, except during vigorous exercise. Stimulants include adrenergic and other circulating factors. Through exercise, fat storage function decreases with exercise intensity, where fatty acids are directed from fat tissue to other tissues such as

skeletal muscle (Thompson et al., 2012). Compared to dietary restrictions, which have superior effects in reducing body weight, recent research suggests that exercise programs are effective in reducing visceral fat tissue (Chang et al., 2021). Since excess body weight results from an imbalance between energy intake and energy expenditure, one way to maintain the correct body weight is by stimulating lipid catabolism through increased methods of physical activity. Properly designed physical activity provides lipolysis, that is, the hydrolysis of triacylglycerols stored in fat tissue; this causes the release of free fatty acids into the circulation and oxidation in muscles and other tissue structures (Mika et al., 2019). The release of fatty acids from adipocytes and their delivery to working muscles contributes to changes in the amount and composition of adipose tissue lipids. However, it has been reported that these effects depend on exercise intensity. Some studies have shown that low-intensity endurance training leads to maximum lipid oxidation, but current evidence on this subject is insufficient (Mika et al., 2019). A sedentary lifestyle may be a risk factor for adipose tissue function. Physical inactivity leads to the accumulation of fatty tissue. Visceral adipose tissue, which is harmful fat accumulation in the human body, contributes significantly to abdominal obesity, and has also been suggested to cause Type 2 diabetes, fatty liver, neurodegenerative diseases, osteoporosis and inflammatory bowel disease, cardiovascular diseases, metabolic syndromes, and, at a high rate, deaths (Chang et al., 2021; Abedpoor et al., 2022).

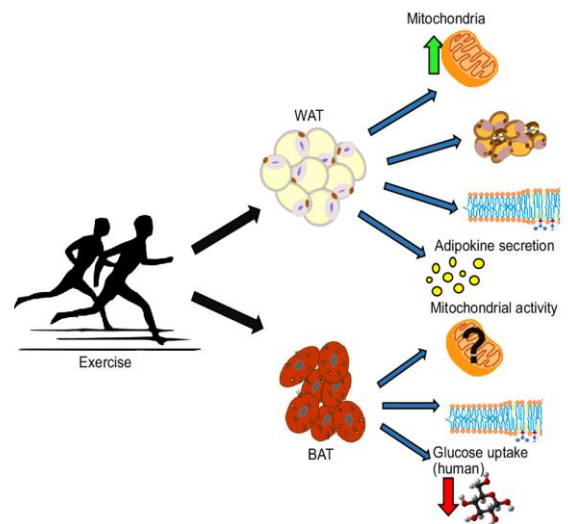


Figure 3. Exercise-induced adaptations to white adipose tissue (WAT) and brown adipose tissue (BAT)

It is understood that there are different methods in the literature for determining visceral fat. In this context, it can be said that various methodologies have been created for the evaluation of visceral fat tissue volume and distribution. Criterion methods that provide direct measurement of partial or total volumes include magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT). More recently, dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) has been identified as a reference method for the assessment of body composition. However, due to high cost and feasibility issues, indirect estimates of VAT are usually performed using anthropometric measurements, including waist circumference, sagittal diameter, and bioelectrical impedance analysis (Ross et al., 2020).

Visceral Fat Level Regarding Exercise Patterns

Studies are still continuing as a research topic in determining exercise models to reduce visceral fat tissue, and even specifically which type of exercise may be most effective. Popular types of exercise to reduce visceral fat tissue include aerobic exercise, resistance exercise, high-intensity interval training and sprint interval training (Verheggen et al., 2016; Ismail et al., 2012). Recently, the dose-response effect of high-intensity exercise on reducing visceral fat was examined in overweight women by increasing repetitions of high-intensity exercise with each training session (Zhang et al., 2017). Increasing training volume did not, in turn, lead to greater visceral fat loss, meaning that training volume of high-intensity exercise repetitions may not be a relevant variable to alter abdominal visceral fat storage (Zhang et al., 2017). On the other

hand, it has been reported that high-intensity exercise has facilitating effects on reducing abdominal visceral fat compared to low-intensity exercise in obese women participating in endurance exercise training, and high-intensity exercise has not been reported to have much effect on reducing visceral fat tissue, partly due to higher energy expenditure (Tong et al., 2018). Of these types of exercise, aerobic exercise has been proven by some studies to be the main type of exercise to reduce visceral fat tissue (Verheggen et al., 2016; Ismail et al., 2012), and it has been suggested that high-intensity interval training has similar effects to aerobic exercises (Andreato et al., 2019). It is emphasized that resistance exercises are associated with a decrease in body fat mass and a simultaneous increase in lean body mass. For this reason, results emerge indicating that there is little or no significant change in total body weight (Cavalcante et al., 2018). However, the effects of resistance exercises on visceral adipose tissue are thought to remain unclear (Ismail et al., 2012; Yan et al., 2019; Keating et al., 2017). Some studies have reported that aerobic exercises combined with resistance exercise reduce visceral fat tissue more than aerobic exercise alone (Park et al., 2003). Resistance exercises not only increase muscle size, strength, and lean body mass, but also change body composition by reducing visceral fat and total body fat (Zemková et al., 2017). It has been reported that resistance exercises reduce insulin resistance by increasing muscle mass and are especially effective in reducing visceral fat (Ibanez et al., 2005). When other studies are evaluated, it is thought that effective fat loss programs including diet programs and physical activity practices or both may be necessary for loss of abdominal fat and visceral fat. In the short and long term, programs based solely on nutritional recommendations are less effective than programs that also include physical activity. Current guidelines recommend moderate-intensity continuous training (MICT) because it can be sustained over a long period of time and promotes fat mobilization and oxidation. MICT may be thought to have positive cardiovascular and metabolic effects but often leads to little fat loss. Conversely, emerging evidence on high-intensity interval training (HIIT) has suggested that this method of exercise may lead to greater fat tissue loss than low/moderate continuous training, more effectively reducing abdominal and visceral fat mass, the most dangerous fat accumulation (Maillard et al., 2018; Wewege et al., 2017). There is strong evidence that high-volume, moderate-intensity sustained training, including exercise programs performed for 45 min. or more can reduce abdominal visceral fat tissue as well as improve body composition, cardiovascular fitness, and other health-related conditions. However, the superiority of interval training over continuous training in reducing abdominal fat, especially visceral fat, has not been fully investigated. Contrasting findings regarding training-induced abdominal visceral fat reduction in previous studies may be related to differences in training protocols, including volume and intensity, visceral fat measurement methods, overweight status, and gender (Zhang et al., 2017).

CONCLUSION

Compared to dietary restrictions, which have superior effects on fat storage function and body weight reduction through exercise, with exercise intensity in which fatty acids are diverted from fat tissue to other tissues such as skeletal muscle, recent studies have reported that different patterns of exercise programs are suggested to be effective in reducing visceral fat tissue. Determining exercise models to reduce visceral fat tissue and specifically which exercise model would be most effective is still a matter of research. Popular types of exercise to reduce visceral fat tissue include aerobic exercise, resistance exercise, high-intensity interval training and sprint interval training. Body fat burning capacity may increase when aerobic exercise, resistance exercise, or a combination of both is used to reduce body weight and increase physical fitness, although recent studies have suggested that high-intensity combined exercise may be the most effective exercise method to improve cardiorespiratory fitness and reduce body mass index. It is thought that the fat accumulated especially in the abdominal organs may be closely related to type II diabetes, hypertension, asthma, cardiovascular diseases and other metabolic syndromes, and the most important cause of visceral fat accumulation may be related to the lack of exercise and the application of diet programs according to lifestyle changes. In the studies to be carried out to prevent the increase in visceral fat level and whole body fat level, aerobic exercise, resistance exercise, high-intensity interval training and sprint interval training and combined exercises, especially extending the duration, intensity and increasing

the scope, will determine which exercise models will increase visceral fat and total body fat levels. It is thought that when they are all considered and performed together the effect on fat burning can give clear results..

REFERENCES

- Abedpoor, N, Taghian, F., Hajibabaie, F. (2022). Physical activity ameliorates the function of organs via adipose tissue in metabolic diseases. *Acta Histochemica*, 124(2), 151844.
- Andreato, L.V, Esteves, J.V., Coimbra, D.R., Moraes, A.J.P., De Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142-155.
- Arifoğlu, Y. (2017). Sindirim Sistemi. Her Yönüyle Anatomi İstanbul Tıp Kitapevi; 2017. p. 315-78.
- Becher, T., Palanisamy, S., Kramer, D.J., Eljalby, M., Marx, S.J, Wibmer, A.G., Cohen, P. (2021). Brown adipose tissue is associated with cardiometabolic health. *Nature Medicine*, 27(1), 58-65.
- Boden, G. (1997). Role of fatty acids in the pathogenesis of insulin resistance and NIDDM. *Diabetes*, 46(1), 3-10.
- Bray, G.A., Heisel, W.E., Afshin, A., Jensen, M.D., Dietz, W.H., Long, M., Inge, T.H. (2018). The science of obesity management: an endocrine society scientific statement. *Endocrine Reviews*, 39(2), 79-132.
- Cannon, B., Nedergaard, J.A.N. (2004). Brown adipose tissue: function and physiological significance. *Physiological reviews*.
- Cavalcante, E.F., Ribeiro, A.S., Do-Nascimento, M.A., Silva, A.M., Tomeleri, C.M., Nabuco, H.C., Cyrino, E.S. (2018). Effects of different resistance training frequencies on fat in overweight/obese older women. *International Journal of Sports Medicine*, 39(07), 527-534.
- Chang, Y.H., Yang, H.Y., Shun, S.C. (2021). Egzersiz müdahale dozajının visseral yağ dokusunun azaltılması üzerindeki etkisi: randomize kontrollü çalışmaların sistematik bir incelemesi ve ağ meta-analizi. *Uluslararası Obezite Dergisi*, 45 (5), 982-997.
- Choe, S.S., Huh, J.Y., Hwang, I.J., Kim, J.I., Kim, J.B. (2016). Adipose tissue remodeling: its role in energy metabolism and metabolic disorders. *Frontiers in Endocrinology*, 7, 30.
- Coelho, M., Oliveira, T., Fernandes, R. (2013). State of the art paper Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. *Archives of Medical Science*, 9(2), 191-200.
- Cypess, A.M., Lehman, S., Williams, G., Tal, I., Rodman, D., Goldfine, A.B., Kahn, C.R. (2009). Identification and importance of brown adipose tissue in adult humans. *New England Journal of Medicine*, 360(15), 1509-1517.
- Davis, M.E., Blake, C., Perrotta, C., Cunningham, C., O'Donoghue, G. (2022). Impact of training modes on fitness and body composition in women with obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obesity*, 30(2), 300-319.
- Demirci, Ş., Gün, C. (2019). Adipoz doku ve adipoz dokudan salgılanan bazı proteinler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 155-179.
- DiSpirito, J.R., Mathis, D. (2015). Immunological contributions to adipose tissue homeostasis. In *Seminars in immunology* (Vol. 27, No. 5, pp. 315-321). Academic Press.
- Enerback, S. (2009). The origins of brown adipose tissue. *New England Journal of Medicine*, 360(19), 2021-2023.
- Frank, A.P., De Souza Santos, R., Palmer, B.F., Clegg, DJ. (2019). Determinants of body fat distribution in humans may provide insight about obesity-related health risks. *Journal of Lipid Research*, 60(10), 1710-1719.
- Gesta, S., Tseng, Y.H., Kahn, C.R. (2007). Developmental origin of fat: tracking obesity to its source. *Cell*, 131(2), 242-256.
- Giordano, A., Frontini, A., Castellucci, M., Cinti, S. (2004). Presence and distribution of cholinergic nerves in rat mediastinal brown adipose tissue. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 52(7), 923-930.
- Göncü, B. S., & Balci, B. (2023). Sporda mücadele ve tehdit algısı açısından bilinçli farkındalığın önemi. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences - IJSETS*, 9(2), 59-60.
- Gray, S.L., Vidal-Puig, A.J. (2007). Adipose tissue expandability in the maintenance of metabolic homeostasis. *Nutrition Reviews*, 65(suppl_1), S7-S12.
- Gregoire, F.M., Smas, C.M., Sul, H.S. (1998). Understanding adipocyte differentiation. *Physiological Reviews*, 78(3), 783-809.
- Günöz, H. (2002). Şişmanlık. In: Neyzi O, Ertuğrul T, editors *Pediatri 3.Baskı*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 221-226.
- Güven, E. Ö., Çay, A., Özavcı, R., & Korkutata, A. (2021). Pandemi döneminde boş zamanı değerlendirme davranışlarının cinsiyet değişkenine göre incelenmesi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 2017-2035.
- Ibañez, J., Izquierdo, M., Arguelles, I., Forga, L., Larrion, J.L., Garcia-Unciti, M., Gorostiaga, E.M. (2005). Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28(3), 662-667.
- Ibrahim, M.M. (2010). Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences. *Obesity Reviews*, 11(1), 11-18.

- Ismail, I., Keating, S.E., Baker, M.K., Johnson, N.A. (2012). A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obesity Reviews*, 13(1), 68-91.
- Kaisanlahti, A., Glumoff, T. (2019). Beyaz yağın kızarması: bej yağ dokusunun tip 2 diyabete karşı ajanları ve etkileri. *Fizyoloji ve Biyokimya Dergisi*, 75 (1), 1-10.
- Keating, S.E., Hackett, D.A., Parker, H.M., Way, K.L., O'Connor, H.T., Sainsbury, A., Johnson, N.A. (2017). Effect of resistance training on liver fat and visceral adiposity in adults with obesity: a randomized controlled trial. *Hepatology Research*, 47(7), 622-631.
- Kılıç, Y. (2020). Investigation of prejudice against obesity in students of sports sciences. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 7(1), 108-114.
- Kilci, A.K. (2019). Spor ve Dijital Oyunda Son Nokta: ESPOR. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kilci, A.K. & Yalçın, S. (2020). Dijital spor oyunları oynama motivasyonu'nun ahlaki karar alma tutumlarına etkisi: espor oyuncularını üzerine bir araştırma. *International Social Sciences Studies Journal*, 6(68), 3641- 3649.
- Kim, K.B., Kim, K., Kim, C., Kang, S.J., Kim, H.J., Yoon, S., Shin, Y.A. (2019). Effects of exercise on the body composition and lipid profile of individuals with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 28(4), 278.
- Kwon, H.R., Min, K.W., Ahn, H.J., Seok, H.G., Koo, B.K., Kim, H.C., Han, K.A. (2010). Effects of aerobic exercise on abdominal fat, thigh muscle mass and muscle strength in type 2 diabetic subject. *Korean Diabetes Journal*, 34(1), 23-31.
- Lebona, G.T. (1993). The presence of paraganglia in the human ascending aortic fold: histological and ultrastructural studies. *Journal of Anatomy*, 183(Pt 1), 35.
- Looney, S.M., Raynor, H.A. (2013). Behavioral lifestyle intervention in the treatment of obesity. *Health Services Insights*, 6, HSI-S10474.
- Maillard, F., Pereira, B., Boisseau, N. (2018). Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 48, 269-288.
- Marandi, S.M., Abadi, N.G.B., Esfarjani, F., Mojtahedi, H., Ghasemi, G. (2013). Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. *International journal of preventive medicine*, 4(Suppl 1), S118.
- Medina-Gómez, G. (2012). Mitochondria and endocrine function of adipose tissue. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 26(6), 791-804.
- Mermer, M., Acar, N. (2017). Adipoz doku ve enerji metabolizması üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(3), 40-46.
- Mika, A., Macaluso, F., Barone, R., Di Felice, V., Sledzinski, T. (2019). Effect of exercise on fatty acid metabolism and adipokine secretion in adipose tissue. *Frontiers in Physiology*, 10, 26.
- Özavci, R., & Gözaydın, G. (2022). Rekreatyonel alan kullanımında koronavirüs kaygısının yaşam doyumuna etkisi. *Tourism and Recreation*, 4(2), 89-94.
- Özavci, R., Korkutata, A., Gözaydın, G., & Çakır, Z. (2023). Üniversite öğrencilerinde algılanan stresin yaşam doyumuna ve rekreatyonel sağlık algısına etkisi. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 12(3), 454-461.
- Park, S.K., Park, J.H., Kwon, Y.C., Kim, H.S., Yoon, M.S., Park, H.T. (2003). The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 22(3), 129-135.
- Peirson, L., Douketis, J., Ciliska, D., Fitzpatrick-Lewis, D., Ali, M.U., Raina, P. (2014). Treatment for overweight and obesity in adult populations: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Open Access Journal*, 2(4), E306-E317.
- Petridou, A., Siopi, A., Mougios, V. (2019). Exercise in the management of obesity. *Metabolism*, 92, 163-169.
- Ross, R., Soni, S., Houle, S. (2020). Negative energy balance induced by exercise or diet: Effects on visceral adipose tissue and liver fat. *Nutrients*, 12(4), 891.
- Saely, C.H., Geiger, K., Drexel, H. (2011). Brown versus white adipose tissue: a mini-review. *Gerontology*, 58(1), 15-23.
- Scheele C, Nielsen S, 2017. Metabolic regulation and the anti-obesity perspectives of human brown fat. *Redox biology*, 12, 770-775.
- Stanek, A., Brożyna-Tkaczyk, K., Myśliński, W. (2021). Obezitenin neden olduğu perivasküler yağ dokusu (PVAT) fonksiyon bozukluğunun vasküler homeostazdaki rolü. *Besinler*, 13 (11), 3843.
- Şahin, G., Özer, M. K., Söğütçü, T., Bavlı, Ö., Serbes, Ş., Yurdakul, H. Ö., ... & Gözaydın, G. (2014). Kadınlarda düzenli fiziksel aktivite alışkanlığı. *İSTB International Refereed Academic Journal of Sports, Health & Medical Sciences*, 10(4), 88-97.
- Tchkonina, T., Morbeck, D.E., Von Zglinicki, T., Van Deursen, J., Lustgarten, J., Scoble, H., Kirkland, J.L. (2010). Fat tissue, aging, and cellular senescence. *Aging Cell*, 9(5), 667-684.

- Tchoukalova, Y.D., Sarr, M.G., Jensen, M.D. (2004). Measuring committed preadipocytes in human adipose tissue from severely obese patients by using adipocyte fatty acid binding protein. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 287(5), R1132-R1140.
- Thompson, D., Karpe, F., Lafontan, M., Frayn, K. (2012). İnsan yağ dokusu fizyolojisinin düzenlenmesinde fiziksel aktivite ve egzersiz. Fizyolojik incelemeler.
- Tong, T.K., Zhang, H., Shi, H., Liu, Y., Ai, J., Nie, J., Kong, Z. (2018). Comparing time efficiency of sprint vs. high-intensity interval training in reducing abdominal visceral fat in obese young women: a randomized, controlled trial. *Frontiers in physiology*, 9, 1048.
- Verheggen, R.J.H.M., Maessen, M.F.H., Green, D.J., Hermus, A.R.M.M., Hopman, M.T.E., Thijssen, D.H.T. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obesity Reviews*, 17(8), 664-690.
- Virtanen, K.A., Lidell, M.E., Orava, J., Heglind, M., Westergren, R., Niemi, T., Nuutila, P. (2009). Functional brown adipose tissue in healthy adults. *New England Journal of Medicine*, 360(15), 1518-1525.
- Wang, W., Seale, P. (2016). Control of brown and beige fat development. *Nature reviews Molecular cell biology*, 17(11), 691-702.
- Wewege, M., Van Den Berg, R., Ward, R.E., Keech, A. (2017). Aşırı kilolu ve obez yetişkinlerde yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın orta yoğunluklu sürekli antrenmana karşı vücut kompozisyonu üzerindeki etkileri: sistematik bir inceleme ve meta-analiz. *Obezite İncelemeleri*, 18 (6), 635-646.
- Yan, J., Dai, X., Feng, J., Yuan, X., Li, J., Yang, L., Lou, Q. (2019). Effect of 12-month resistance training on changes in abdominal adipose tissue and metabolic variables in patients with prediabetes: a randomized controlled trial. *Journal of Diabetes Research*.
- Zemková, E., Kyselovičová, O., Jeleň, M., Kováčiková, Z., Ollé, G., Štefániková, G., Ukropcová, B. (2017). Upper and lower body muscle power increases after 3-month resistance training in overweight and obese men. *American Journal Of Men's Health*, 11(6), 1728-1738.
- Zhang, H., Tong, T.K., Qiu, W., Zhang, X., Zhou, S., Liu, Y., He, Y. (2017). Comparable effects of high-intensity interval training and prolonged continuous exercise training on abdominal visceral fat reduction in obese young women. *Journal of diabetes research*, 2017.

Finans Kaynakları

Bu çalışmanın hazırlanması ve yazımı sırasında kurum ve/veya kuruluşlardan herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarın araştırma ile ilgili bir çatışma beyanı bulunmamaktadır.

Yazar Katkıları

Araştırma Dizayını: E. Ceviz

Makalenin Hazırlanması: E. Ceviz